This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

University of Wisconsin
Library
CLASS ST
BOOK .L62

TRAMWAY A VAPEUR

A voie de 0,60 *m*

DE PITHIVIERS A TOURY

ANGERS, IMP. A. BURDIN ET Cie, RUE GARNIER. 4.

TRAMWAY A VAPEUR

A VOIE DE 0,60 m

DE PITHIVIERS A TOURY

I

DESCRIPTION DU TRACÉ, DU MATÉRIEL FIXE ET DU MATÉRIEL ROULANT
DÉTAIL DES DÉPENSES

PAR

F. LIEVIN

INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES

II

EXAMEN CRITIQUE DES RÉSULTATS OBTENUS

PAR

H. HEUDE

INGÉNIEUR EN CHEF DES PONTS ET CHAUSSÉES

PARIS

LIBRAIRIE POLYTECHNIQUE BAUDRY ET Cie, ÉDITEURS

15, RUE DES SAINTS-PÈRES, 15

MAISON A LIÈGE, RUE DES DOMINICAINS, 7

1894

Tous droits réservés.

59480
SEP 11 1901

6433157

ST
.L62

TRAMWAY DE PITHIVIERS A TOURY

PREMIÈRE PARTIE

Description du tracé, du matériel fixe et du matériel roulant. — Détails des dépenses.

Par M LIÉVIN, Ingénieur des Ponts et Chaussées.

INTRODUCTION

Jusqu'à ces derniers temps, les populations du canton d'Outarville formant la partie Ouest de l'arrondissement de Pithiviers, n'avaient avec le chef-lieu d'arrondissement que des relations peu nombreuses, faute de moyens de communications rapides et réguliers, et elles réclamaient avec instance la construction d'une voie ferrée qui leur permît de venir plus facilement avec leurs produits aux marchés importants de Pithiviers.

D'autre part, la culture de la betterave à sucre a pris dans l'arrondissement de Pithiviers un développement considérable et la production annuelle y dépasse cent millions de kilogrammes. Cette production, un des principaux éléments de la richesse du pays, est, en même temps, la cause de la ruine de ses chemins. La betterave, récoltée de la fin de septembre à la mi-novembre, est transportée aux usines de Pithiviers-le-Vieil et de Toury (Eure-et-Loir) pendant la plus mauvaise saison de l'année et, quelque temps qu'il fasse, les voitures se dirigent par longues files vers les bascules, les râperies et les usines, creusant dans les chemins des ornières profondes et

finissant par défoncer complètement les empierrements ; au retour, elles en ramènent des pulpes, en sorte que les chemins sont toujours parcourus par des voitures chargées à toute charge.

L'entretien des parties de routes et chemins fréquentées par les voitures de betteraves, dont la longueur dépasse 60 *km*, coûte donc très cher au département, et c'est aussi bien en vue d'en diminuer la dépense annuelle que de relier au chef-lieu d'arrondissement les diverses communes du canton d'Outarville, que le Conseil général du Loiret a décidé de construire entre Pithiviers et Toury, pour le service des voyageurs et le transport des betteraves, un chemin de fer à voie de 0,60 *m*.

Le projet définitif de cette ligne a été approuvé par le Conseil général du Loiret le 22 août 1890 et par celui d'Eure-et-Loir le 8 août 1891. Les travaux, dont la direction a été confiée aux ingénieurs, ont été exécutés aux frais du département du Loiret, et ont fait l'objet d'adjudications distinctes suivant leur nature.

Enfin, lorsqu'il s'est agi de l'exploitation, un certain nombre de compagnies de chemins de fer d'intérêt local et de sociétés ont été appelées à faire connaître les conditions auxquelles elles se chargeraient d'exploiter la ligne, et la Société des Établissements Decauville aîné, ayant fait les offres les plus avantageuses a été acceptée comme fermière par le décret du 20 août 1891, qui a déclaré les travaux d'utilité publique.

Ces préliminaires établis, nous allons faire connaître les principales dispositions du projet que nous avons fait exécuter sous la direction de M. l'Ingénieur en chef Heude.

Description du tracé (voir la planche, fig. 1)

Pour réduire au strict minimum les acquisitions de terrains, nous avons suivi autant qu'il nous a été possible les chemins classés, et nous ne nous en sommes écarté que sur la demande

des populations, pour ne pas traverser des bourgs importants, ou bien pour diminuer le parcours de la voie ferrée. Plusieurs ingénieurs qui ont visité la ligne nous ont objecté que nous aurions sans doute mieux fait de passer carrément dans les traverses des villages, et que nous aurions ainsi facilité grandement le service de l'exploitation. Cela est possible, mais la question nous paraît néanmoins discutable. Il est évident que l'exploitant trouvera plus facilement des correspondants si le tramway traverse les centres habités que s'il s'en éloigne et, d'un autre côté, que les populations seront d'autant plus disposées à prendre le tramway qu'il passera plus près d'elles; mais ces avantages nous paraissent sérieusement amoindris par la gêne continuelle que le passage des trains imposera à la circulation dans les traverses et par les dangers qui peuvent en résulter. Quoi qu'il en soit, les populations à desservir s'étant, dès l'origine des études, montrées opposées au passage du tramway dans les traverses et ayant même donné une partie des terrains pour qu'il s'en écarte légèrement, nous n'avons pas hésité à proposer l'établissement de la ligne en dehors, mais à proximité des lieux habités.

Le tramway de Pithiviers à Toury, partant de la gare de Pithiviers, sur la ligne d'Orléans à Malesherbes, franchit cette ligne sous un pont de 4 *m* d'ouverture et emprunte le chemin de grande communication n° 22 jusqu'à 600 *m* au delà de Sébouville. Il se dirige ensuite vers Toury par Guigneville, Torville, Guignonville, Grigneville, Châtillon-le-Roi, Bazoches-les-Gallerandes et Outarville.

La longueur actuelle est de 30 613,30 *m* dont 19 336,80 *m* sur les accotements des chemins et 11 276,50 *m* en déviation.

Les stations sont au nombre de neuf, savoir :

Pithiviers;

Guigneville;

Torville;

Grigneville-Guignonville;

Châtillon-le-Roi;

Izy;
Bazoches-les Gallerandes;
Outarville;
Et Toury.

En outre, les trains s'arrêtent, pour laisser monter ou descendre les voyageurs sans bagages, à :

Onnes;
Bitry;
Guignonville;
Gueudreville;
Arconville;
Et Brandelon.

Actuellement, le tramway s'arrête à la grande ligne de Paris à Bordeaux. La gare actuelle de Toury devant être prochainement remaniée et agrandie pour recevoir, en outre, le chemin de fer projeté de Voves à Toury, nous avons dû nous arrêter provisoirement aux voies de la Compagnie d'Orléans, à 300 *m* de sa gare, et attendre que le projet, dressé de manière à pouvoir recevoir les deux lignes, soit définitivement approuvé.

La longueur de la ligne de Pithiviers à Toury sera alors de 31 267 *m*.

Dans tout le parcours, le tracé ne présente nulle part de courbe dont le rayon soit inférieur à 50 *m*.

Profil en long (planche, fig. 2)

En général, les pentes et rampes ne dépassent pas 10 *mm* par mètre; la plus forte pente est à la sortie de la gare de Pithiviers, elle atteint 23,6 *mm* par mètre et règne sur une longueur de 117,31 *m*.

Les renseignements relatifs aux pentes et rampes sont résumées dans le tableau suivant :

DÉSIGNATION DES DÉCLIVITÉS	LONGUEURS	RAPPORT A LA LONGUEUR TOTALE DE LA LIGNE
Entre 0 m/m et 10 millimètres par mètre	24 395,98 *m*	79,69
Entre 10 m/m et 15 — —	4 835,63	15,79
Entre 15 m/m et 20 — —	1 033,08	3,37
Entre 20 m/m et 25 — —	348,61	1,13
TOTAL	30 613,30 *m*	99,98

PROFILS EN TRAVERS TYPES

La planche annexée à la présente notice donne (fig. 3 et 4) les profils en travers types adoptés sur les chemins de grande et de moyenne communication et en rase campagne.

Depuis la mise en exploitation de la ligne, nous avons dû élargir le passage réservé aux voitures, par la suppression de l'accotement et la diminution de la largeur du fossé du côté opposé au tramway ;

Nulle part il n'a été posé de bordures en pierre pour séparer l'accotement de la chaussée, mais partout cet accotement, qui fait saillie de 0,10 *m* à 0,15 *m* sur la chaussée, a été proprement taillé et cela a suffi jusqu'à présent pour empêcher les voitures de s'engager sur la zone réservée au tramway, sauf cependant sur les parties de chemins extrêmement fréquentées, aux abords de l'usine de Toury, par exemple. Là il n'est pas douteux que des bordures résistantes en pierre auraient été, il y a quelques temps, d'une certaine utilité.

OUVRAGES POUR L'ÉCOULEMENT DES EAUX

Toute la région traversée par le tramway est extrêmement

perméable et l'eau s'infiltre dans les terres au fur et à mesure qu'elle tombe sur le sol. Il n'était donc pas nécessaire de prévoir, ni d'établir des ouvrages quelconques pour l'écoulement des eaux et, en fait, nous n'en avons établi aucun. Sur 31 *km* de longueur de la ligne, il n'existe pas d'autre aqueduc que celui qui sert à écouler les eaux de l'atelier des réparations de machines à Pithiviers, et il n'a pas été posé un seul aqueduc en travers de la voie ferrée. On s'est contenté de faire dans le ballast, à des distances de 20 ou 30 *m*, quelquefois plus suivant les cas, des saignées pour conduire dans le fossé les eaux des chemins et ces eaux s'écoulent sans difficulté pourvu que l'entrée des saignées soit convenablement entretenue.

Mais les saignées ont un inconvénient : sous le passage des trains, le ballast se désagrège peu à peu en dessous des traverses et tombe dans la saignée ; la traverse n'étant plus suffisamment bourrée se déverse tantôt d'un côté, tantôt de l'autre ; la résistance n'est plus égale partout, les rails peuvent se fausser et la voie a besoin d'être souvent réglée.

Pour diminuer autant que possible l'inconvénient que nous signalons, il faut donc, lorsqu'on fait des saignées, ne pas les pratiquer entre deux traverses de joint et avoir grand soin de bien fixer le ballast.

Matériel fixe

Voie. — La largeur de la voie est de 60 *cm* comptés entre les bords intérieurs des rails.

Les rails (planche, fig. 9) sont en acier et pèsent 9,500 *km* par mètre courant; leur longueur normale est de 5 *m*; leur hauteur 0,06 et la largeur du patin de 0,064. Ils sont fixés à froid au moyen de six rivets en acier doux sur des traverses également en acier embouties à leurs extrémités et présentant la forme d'une boîte renversée. Cette forme a l'avantage d'empêcher le ballast en contact avec le métal de s'échapper soit par

les côtés, soit par les bouts, et permet à la traverse d'opposer une très grande résistance aux déplacements latéraux. La longueur des traverses est de 1,13 *m*; leur largeur de 0,14. Leur nombre est de huit par bout de 5 *m*; les axes des traverses de joints sont à 0,225 *m* des extrémités des rails et les traverses intermédiaires sont éloignées de 0,65 *m* d'axe en axe.

Les rails sont réunis à leurs extrémités par des éclisses de 0,20 *m* de longueur de deux systèmes différents; les premières, dites *éclisses ordinaires*, sont posées à l'intérieur de la voie et s'appuient sur le champignon et le patin, mais leur partie inférieure est prolongée de manière à recouvrir entièrement le patin et à affleurer le bas du rail. Cette disposition donne évidemment un peu plus de raideur à l'éclisse; mais, pour qu'elle fût tout à fait bonne, il faudrait que les deux extrémités de l'éclisse vinssent s'appuyer sur les traverses de joint et c'est ce qui n'a pas lieu, les éclisses n'ayant, en effet, que 0,20 *m* de longueur, tandis que l'écartement des traverses de joint est de 0,31 *m*.

Pour les courbes, nous avons dû commander des bouts spéciaux, chaque fois que leur développement n'était pas un multiple de 1,25 *m*, car les Établissements Decauville ne font, en voie courante, que des bouts de 1,25 *m*, 2,50 et 5 *m*.

Pose de la voie. — La voie ne comporte aucun élargissement dans les courbes. Le dévers calculé par la formule ordinaire a été obtenu au moyen de plans inclinés dont la longueur avait 10 *m* pour chaque centimètre de surhaussement.

Croisements. — Les croisements généralement adoptés dans les gares ont 8,75 *m* de longueur; ils comportent le croisement proprement dit, correspondant à un rayon de 30 *m*, et un mouvement d'aiguille de 1,25 *m* de longueur, du modèle de ceux des grandes compagnies.

Ces croisements fonctionnent bien, parce que les trains arrivent à une vitesse modérée dans les gares; cependant, le

rayon de 30 *m* que nous avons adopté est un peu faible et mieux vaudrait le porter à 50 *m*, pour diminuer un peu les frottements qui se produisent au contact des boudins des rails.

Appareils d'alimentation des machines (planche, fig. 5 et 6). — Les caisses des machines en service sur le tramway de Pithiviers à Toury contiennent 1 400 *l* et ces machines consomment en marche 50 *l* par kilomètre; elles ne peuvent faire par conséquent à charge avec leur approvisionnement du départ, un parcours de plus de 28 *km* et cela nous a obligé à établir une prise d'eau au milieu du parcours. Nous avons ainsi trois grues hydrauliques, l'une à Pithiviers, l'autre à Toury et la troisième à Châtillon-le-Roi.

Les grues hydrauliques se composent simplement d'une colonne en fonte creuse élargie et renforcée vers le bas par quatre nervures traversées par des boulons d'attache. Cette colonne, dont les dessins ont été étudiés par nous pour réduire au strict minimum les dépenses de prise d'eau, repose sur un socle en pierre de taille s'appuyant sur la voûte d'un petit caveau dans lequel est logé le robinet-vanne qui ouvre ou intercepte la communication de la colonne avec la conduite. En haut le chapeau, qui supporte la potence et le boyau d'alimentation en cuir, tourne dans un presse-étoupe établi dans un emboîtement semblable aux emboîtements des tuyaux de fonte ordinaires.

Pour empêcher en hiver que l'eau ne gèle dans la colonne, nous avons fait percer au pied, tout près du robinet-vanne un petit trou de 0,015 *m* de diamètre, qui permet à la colonne de se vider et à l'eau de s'écouler dans un puisard. On perd ainsi chaque fois que l'on remplit les caisses des machines, toute l'eau contenue dans la grue hydraulique, mais comme le remplissage n'a lieu que trois fois par jour, c'est là une dépense très peu importante.

Ces grues hydrauliques, qui nous sont revenues à 500 *fr*,

pose comprise, alors que les divers constructeurs auxquels nous nous sommes adressé nous demandaient 1 500 *fr* et plus, ont toujours très bien fonctionné jusqu'à présent.

A Châtillon-le-Roi, nous avons fait creuser un puits de 22,50 *m* de profondeur et de 1,20 *m* de diamètre, au fond duquel nous avons fait installer un pulsomètre du système Koerting frères, 20, rue de la Chapelle, à Paris, pouvant élever de 140 à 150 *l* par minute à 25 *m* de hauteur avec une pression de vapeur de 8 à 10 atmosphères. L'eau est refoulée dans un reservoir de 20 m^3, monté sur une charpente métallique.

Le pulsomètre est un appareil délicat ayant besoin d'être mis en place et réglé par un homme du métier. Celui de Châtillon, qui avait été monté d'abord par un ouvrier fontainier de Pithiviers, n'a pas fonctionné quand on a voulu le mettre en service et nous a donné des ennuis de toutes sortes ; finalement, nous avons dû faire venir un ouvrier de la maison Koerting pour le poser et le régler convenablement. Aujourd'hui il fonctionne bien. Quand on veut le mettre en marche, on réunit, au moyen d'un tuyau en caoutchouc consolidé par des anneaux en cuivre, le tuyau à vapeur à un robinet de prise de vapeur existant sur le dôme des machines ; on lance la vapeur dans le tuyau et l'eau monte au bout de quelques minutes.

MATÉRIEL ROULANT

Locomotives

Le tramway de Pithiviers à Toury possède actuellement quatre machines. Deux sont des machines compound articulées, système Mallet, pesant 9 *t* à vide et 12 *t* à charge complète.

L'avant est porté par un train de quatre roues solidaires,

mobile autour d'une cheville ouvrière verticale qui permet aux machines de tourner dans des courbes de 20 *m* de rayon.

Le train arrière, composé également de quatre roues couplées, est fixe.

L'empattement total est de 2,80 *m*, mais la distance entre les essieux accouplés n'est que de 0,85 *m*.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, les caisses à eau placées de chaque côté de la chaudière contiennent 1 420 *l* et communiquent entre elles par un tuyau placé en dessous de la chaudière.

La quantité de charbon emportée à chaque voyage peut atteindre 520 *kg*.

La chaudière est en tôle d'acier de 0,015 *m* d'épaisseur et et timbrée à 12 *kg* ; la machine est pourvue de la contre-vapeur et d'un frein à vide Soulerin manœuvré par éjecteur ; elle possède deux catégories de signaux avertisseurs : un sifflet et une trompe.

Les locomotives compound, système Mallet, rendent de bons services et elles ont pu transporter, du 21 septembre au 27 novembre dernier, plus de 150 *t* de betteraves et de pulpes par jour, à une distance moyenne de 8,500 *km*, sans avoir besoin de beaucoup de réparations, parce qu'elles avaient été mises en très bon état au commencement de la campagne des betteraves, mais leur mécanisme est compliqué et elles nous paraissent avoir besoin d'un entretien très soigné.

Les deux autres locomotives appartiennent au système Weidnecht ; elles pèsent 7,200 *t* à vide, 8,500 *t* à pleine charge, et ont deux essieux couplés et un essieu radial.

L'empattement total des essieux est de 1,90 *m* et celui des essieux couplés de 0,90 *m*.

Les caisses à eau contiennent 980 *l* ; la consommation par kilomètre étant de 35 *l*, les machines pourraient parcourir à pleine charge avec leur approvisionnement complet que 27 à 28 *km*, mais elles peuvent faire cependant les trains légers sans prendre d'eau en route.

Les chaudières, en tôle d'acier de 0,015 *m* d'épaisseur, sont timbrées à 12 *kg*.

Les machines sont pourvues de la contre-vapeur et d'un frein à vide Soulerin manœuvré par un éjecteur ; elles possèdent, comme les précédentes, deux catégories de signaux avertisseurs : un sifflet et une trompe.

Réservées plus spécialement aux trains de voyageurs, elles sont beaucoup plus simples que les locomotives système Mallet, se dérangent moins facilement, nécessitent par suite moins de frais d'entretien, et elles ont toujours rendu de bons services jusqu'à présent. Pour des trains de marchandises, elles seraient un peu faibles.

Voitures a vogageurs (planche, fig. 7)

Les voitures à voyageurs sont mixtes, 1re et 2e classe, et ne comportent qu'un seul type. Elles sont en bois de teck et composées de deux compartiments fermés, avec couloir central, porte de séparation et portes de service à chaque extrémité, permettant aux agents du train de communiquer d'une voiture à l'autre. Le premier compartiment contient six places de 1re classe garnies de velours gris et le second, vingt places de 2e classe garnies de drap bleu comme dans les voitures des grandes compagnies ; aux extrémités se trouvent, en outre, des plates-formes avec balustrades en fer sur chacune desquelles peuvent se tenir debout six voyageurs.

Les voitures ont 9,60 *m* de longueur, 1,90 *m* de largeur et sont montées sur deux boggies suspendus leur permettant de s'inscrire, malgré leur longueur, dans des courbes de 30 *m* de rayon.

La tare de ces voitures est de 3 600 *kg*; le diamètre des roues, de 0,45 *m*.

L'attelage est fait au moyen d'un tampon central à tulipe butant contre un ressort en spirale fixé au châssis. Ce mode

d'attelage nous paraît défectueux pour la raison suivante : le tampon central ayant la forme d'un verre à pied légèrement aplati et dont le bord aurait été replié, est percé de deux trous dans lesquels passe une cheville en fer retenant un anneau semblable à un maillon de chaîne un peu allongé. Quand on veut atteler deux voitures, on les approche de manière à ce qu'elles soient sur le point de se toucher, l'homme d'équipe prend le maillon de chaîne fixé au tampon de l'une des deux voitures, l'engage dans le creux du tampon de l'autre et doit passer immédiatement la cheville ouvrière dans les trous du tampon et dans l'anneau. S'il ne réussit pas du premier coup, la manœuvre est à recommencer, mais il a grande chance à chacune de ces opérations de se laisser prendre les doigts entre les deux tampons, et il faut qu'il soit très prudent ou bien très habitué à cette manœuvre pour éviter les accidents. Le système d'attelage par tampon à tulipe gagnerait donc à être modifié.

Les voitures sont munies en outre de chaînes de sûreté.

Elles sont également pourvues d'un frein à vide, système Soulerin, qui fonctionne très convenablement.

Fourgons a bagages

Les fourgons en bois sont munis de deux portes latérales roulantes de 1 *m* de largeur; ils ont 4,10 *m* de longueur totale et sont à deux essieux espacés de 1,40 *m*. Leur poids est de 1 400 *kg*. Soit qu'ils ne soient point suffisamment pesants et qu'ils aient besoin d'être lestés, soit que la distance entre les essieux ne soit pas assez grande, ils manquent un peu de stabilité et ils ont déraillé quelquefois dans les premiers mois de l'exploitation.

Wagons

Les wagons sont de deux catégories : wagons à marchan-

dises découverts, d'une force de 10 *t*, montés sur boggies à ressorts, d'une longueur totale de 6,60 *m* et d'une hauteur de 0,70 *m*, pesant 3 170 *kg*; wagons découverts, plus spécialement affectés au transport de betteraves, d'une force de 5 *t*, à deux essieux, d'une longueur totale de 4,60 *m* et d'une longueur intérieure de 4,10 *m*, munis de portes de 1,30 *m* de largeur.

Un wagon d'un type spécial est destiné au transport des animaux (planche, fig. 8). Ce wagon, d'un poids de 4 700 *kg*, a une longueur totale de 9,80 *m*; il comporte à chaque extrémité une plate-forme de 1,60 *m* de longueur et au milieu une caisse de 6 *m* de longueur munie de portes roulantes de 1,60 *m* de largeur et pouvant contenir quatre chevaux ou quatre bœufs. Il est monté sur deux trucks à pivot sphérique qui lui permettent, malgré sa longueur, de tourner dans les courbes du plus faible rayon. Les bestiaux y montent et en descendent sans difficulté.

Les attelages sont du même système que ceux des voitures à voyageurs.

Composition et dépense du matériel roulant

Le tableau ci-après (page 18) donne la composition du matériel du tramway de Pithiviers à Toury à l'origine de sa mise en exploitation, et les prix qui ont été payés aux Établissements Decauville pour sa fourniture en gare de Pithiviers.

En plus de ce matériel, les Établissements Decauville ont fourni, au mois de septembre dernier, pour activer le transport des betteraves, vingt wagons de 5 *t* dont le prix viendra en déduction du cautionnement déposé dans la caisse départementale, mais qui restent néanmoins affectés à la garantie de l'entreprise. Le nombre des wagons à marchandises a été élevé ainsi de trente-deux à cinquante-deux et il y a lieu de prévoir qu'il devra être encore augmenté.

INDICATION DES FOURNITURES	QUANTITÉS	PRIX	DÉPENSES PAYÉES
		fr. c.	fr. c.
Locomotives Compound, syst. Mallet.	2	23 688 »	47 376 »
Locomotives, syst. Weidnecht modifié.	2	15 533,50	31 067 »
Voitures mixtes de voyageurs . . .	4	5 226,40	20 905,60
Fourgons à bagages.	3	2 091,50	6 274,50
Wagons à marchandises, force 10 *t* .	3	2 885,80	8 657,40
Wagons à marchandises, force 5 *t* avec conduite blanche	20	1 165,60	23 312 »
Wagons à marchandises, force 5 *t* avec frein à vide	9	1 386,50	12 478,50
Wagon pour le transport des bestiaux	1	3 243 »	3 243 »
Frais de transport de Corbeil à Pithiviers et accessoires du matériel roulant	»	»	2 044,38
TOTAL.			155 358,38

GARES, STATIONS ET HALTES

A Pithiviers, le service de distribution des billets et des messageries est fait depuis quelque temps par le personnel de la Compagnie d'Orléans, en vertu d'un traité passé entre elle et les Établissements Decauville, et il en sera de même à Toury quand la gare définitive aura été construite.

Dans les autres stations, les voyageurs attendent l'arrivée des trains sous des hangars en charpente fermés sur trois côtés par des cloisons en briques de 2 *m* de hauteur.

A Bazoches et à Outarville, qui sont, après Pithiviers et Toury, les gares les plus importantes de la ligne, les hangars sont maintenant fermés complètement de manière à ce qu'on puisse y renfermer la nuit les marchandises qu'on n'aurait pu enlever le jour de leur arrivée.

En plus de l'abri en charpente (planche, fig. 14), il existe dans

toutes les gares un petit bureau de 4 m^2 en fer et briques pour l'enregistrement des marchandises.

Aux haltes il n'y a ni hangar, ni bureau.

La disposition générale des gares est celle qui est figurée sur la planche, figure 13; elle comporte simplement une voie d'évitement et de débord de 60 m de longueur pour le croisement des trains et le service des marchandises réunie à la voie principale par des croisements du genre de ceux que nous avons décrits précédemment. Ultérieurement, et quand le besoin s'en fera sentir, on posera la voie indiquée en pointillé. A Bazoches, où le trafic est considérable pendant la période de transport des betteraves, cette troisième voie a dû être posée dès l'origine de la campagne, au mois de septembre dernier.

A Outarville, la disposition est différente; il fallait, d'une part, éviter de faire un remblai de 7 à 8 000 m^3 et, d'autre part, placer la gare le plus près possible du chemin de moyenne communication n° 10 par lequel on y arrive. Nous avons fait poser parrallèlement à la voie principale, en plus de la voie d'évitement des autres stations, deux voies de 50 m de longueur chacune, pour le service des marchandises et des betteraves : ces deux voies se rattachent par des croisements à la voie principale et se terminent en cul-de-sac au chemin d'intérêt commun n° 10.

A Toury, la gare n'est que provisoire, ainsi que nous l'avons dit plus haut. Lorsque le pont métallique sous lequel le tramway doit traverser les voies de la ligne Paris-Bordeaux aura été construit, la gare définitive sera placée à proximité du bâtiment des voyageurs de la Compagnie d'Orléans et les voies de 0,60 m posées suivant les dispositions adoptées à Pithiviers et décrites ci-après.

Les installations spéciales à la gare de Pithiviers sont établies à droite de celles de la gare de Pithiviers-Orléans (planche, fig. 10). Elles comprennent le service des marchandises avec cour spéciale, quai et abri, une remise pour les machines

avec atelier de réparations et une remise pour les voitures à voyageurs.

Les dispositions de la gare sont les suivantes : deux voies principales, l'une pour le départ, l'autre pour l'arrivée des voyageurs, sont posées parallèlement aux voies principales de la ligne Orléans-Malesherbes ; ces deux voies principales se réunissent à gauche, à un tronçon commun permettant aux machines de passer d'une voie sur l'autre et, à droite, à la voie unique se dirigeant vers Toury.

De cette dernière se détachent, d'une part, deux voies secondaires conduisant à la remise des machines et à celle des voitures et, d'autre part, deux autres affectées au transbordement, au chargement et au déchargement des marchandises.

Il y a, en outre, pour les échanges à faire entre la Compagnie d'Orléans et la ligne du tramway, ménagée entre les voies d'arrivée des voyageurs et le quai des marchandises, une voie spéciale à largeur normale de 71 *m* de longueur, et qui se termine par une plaque tournante en relation avec la batterie des plaques tournantes de la Compagnie d'Orléans. Pour faciliter les échanges, les deux voies de transbordement du tramway ont été posées sur la demande de la Compagnie d'Orléans, à un niveau tel que les plates-formes des wagons des deux compagnies soient au niveau du quai, ce qui nous a obligé à les surélever de 0,55 *m* environ.

Dans la remise des machines (planche, fig. 11 et 12), nous signalerons les dispositions prises pour surélever les rails au-dessus du sol, afin de faciliter la visite et les réparations des machines, dispositions déjà adoptées dans les remises des chemins de fer à voie étroite qui desservent le camp retranché de Toul. A 1 *m* de distance des portes d'entrée le sol, pavé en bois, descend avec une pente de 0,05 *m* par mètre, de manière à laisser les rails à 0,33 *m* en contre-haut du pavage et à placer le mécanisme des machines à une hauteur de 0,80 *m* à 0,90 au-dessus du pavage, ce qui est une bonne hauteur pour pouvoir le visiter. Les ouvriers de l'atelier de réparations

estiment que ces dispositions sont bonnes, mais que les fosses à piquer (fig. 12), n'ayant que 0,56 *m* de largeur, sont un peu étroites.

Prix de revient

Le tableau ci-après (page 22) résume, les dépenses faites jusqu'au jour où nous écrivons la présente notice, indépendamment des dépenses à faire pour l'établissement définitif de la gare de Toury, qui peuvent être évaluées approximativement à la somme de 67 000 *fr*.

Il y aura sans doute à faire quelques traxaux complémentaires pour l'aménagement des gares, mais ces travaux n'augmenteront pas sensiblement le prix définitif de revient kilométrique.

La dépense approximative de 67 000 *fr* prévue pour l'établissement de la gare définitive de Toury se décompose de la manière suivante :

Terrains	12500 *fr*
Terrassements et ballast	3500 »
Voie, fournitures et pose	7000 »
Clôture	1000 »
Remboursement à la Compagnie P.-O., pour construction du pont en dessous de la ligne de Paris	43000 »
Total	67000 *fr*

Il en résulte que l'établissement du tramway de Pithiviers à Toury coûtera en totalité au département du Loiret, la somme approximative de 804 000 *fr*.

Dans cette dépense, les deux gares extrêmes de Pithiviers et de Toury figureront pour 134 000 *fr*, représentant 17 0/0 de la dépense totale.

NATURE DES DÉPENSES	DÉPENSES		
	Par catégorie	Par chapitre	Par kilomètre
	fr. c	fr. c.	fr. c.
Dépenses générales			
Frais généraux. Impressions. Frais divers de la construction.	5 649,55	»	»
Frais de surveillance et de conduite des travaux	13 604,40	»	»
		19 253,95	628,94
Terrains			
Prix d'acquisition	16 000 »	»	»
Indemnités pour pertes de récoltes, etc.	900 »	»	»
Frais judiciaires	98,36	»	»
		16 998,36	555,26
Infrastructure. Terrassements. Ballastage. Pose de voie			
Terrassements	35 828,72	»	»
Ballast	44 130,75	»	»
Voies — Rails (voie courante)	329 969,55	»	»
Voies — Pose de voie (main-d'œuvre) .	32 743,35	»	»
Voies — Croisements. Plaques tournantes. Aiguilles	17 435 »	»	»
Voies — Passages à niveau	3 255,47	»	»
Voies — Outillage de la voie.	760,80	»	»
		464 123,64	15 160,85
Ouvrages d'art			
Ouvrages d'art courants, conduites d'eau, etc	7 137,21	»	»
Ponts.	20 378,37	»	»
		27 515,58	898,81
Bâtiments			
Stations. Haltes et dépendances . . .	19 658,31	»	»
Ateliers. Dépôts. Remises du matériel roulant	17 158,97	»	»
Accessoires des bâtiments	1 807,81	»	»
		38 625,09	1 261,70
Mobilier et outillage			
Outillages des ateliers et dépôts . . .	5 391,83	5 391,83	176,13
Machines fixes			
Pompes, grues hydrauliques, etc. . .	3 718,85	3 718,85	121,48
Matériel roulant			
Matériel roulant proprement dit . . .	153 314,33	»	»
Accessoires et transport du matériel roulant	2 044,38	»	»
		155 358,38	5 074,87
Dépenses de parachèvement			
Cloisonnage des abris-fermeture complète des abris de Bazoches et d'Outarville	2 046,04	»	»
Empierrement des cours des gares de Bazoches et d'Outarville	1 008,90	»	»
		3 054,94	99,79
Approvisionnements			
Fourniture de ballast pour parachèvement de ballastage	2 347,71		
		2 347,71	76,69
TOTAL .		736 388,33	24 054,52

Résumé

Le tramway de Pithiviers à Toury, ouvert à l'exploitation le 25 juillet 1892, avait transporté, au 1er janvier 1893, 9 227 voyageurs et fait une recette totale de 15 654,35 *fr*.

En 1893, le nombre de voyageurs transportés a été de 27 235 et la recette totale de 52 146, 15 *fr*, se décomposant de la manière suivante:

Voyageurs	24 352,35 *fr*
Bagages	256,25 »
Marchandises	27 536,95 »
Total égal	52 145,55 *fr*

soit 1 703 *fr* par kilomètre.

Si la récolte des betteraves, au lieu d'être mauvaise, comme elle l'a été dans le canton d'Outarville et ailleurs, avait été seulement celle d'une bonne année moyenne, la recette totale eut certainement atteint 70 000 *fr* et la recette kilométrique 2 300 *fr*.

La voie qui laissait à désirer dans les premiers mois, comme toutes les voies neuves d'ailleurs, s'améliore tous les jours et ne donne plus lieu à aucun mouvement de roulis. Mais le ballast a dû être rechargé sur un grand nombre de points, et nous pensons qu'il y aurait avantage, dans des terrains comme ceux de la Bauce, à porter à 0,20 *m* l'épaisseur de la couche située au-dessous de la traverse, la stabilité de la voie y gagnerait beaucoup.

Le mode de fixation des rails sur les traverses métalliques s'oppose à ce qu'il se produise des surécartements dans les courbes et nous n'en avons pas constaté jusqu'ici; les traverses métalliques se comportent bien.

Quant aux passages à niveau, ils se maintiennent généralement bien, quoique le contre-rail de 7 *kg* par mètre courant nous paraisse un peu faible: nous avons constaté, en effet, sur les chemins fréquentés par le gros roulage, quelques rails

et contre-rails faussés, qu'il a fallu redresser, et il serait avantageux d'employer sur ces voies de communication des rails plus résistants.

En ce qui concerne le matériel roulant, nous n'avons rien à ajouter à ce que nous avons dit plus haut : les machines Mallet exigent beaucoup de soin et des réparations assez fréquentes ; les voitures à voyageurs sont commodes et se comportent bien ; les fourgons à bagages, seuls, laissent à désirer par suite de leur manque de stabilité.

Nous ne dirons rien de l'outillage de l'atelier de réparation, parce qu'il faudrait être spécialiste pour donner sur lui un avis motivé ; mais nous croyons bien faire de joindre à la présente notice un état des diverses machines et des outils qui le composent, parce que cela pourra être utile à ceux de nos collègues qui n'ont pas encore eu à installer d'attelier semblable. Nous tenons d'ailleurs, des ouvriers mécaniciens qui sont à Pithiviers pour réparer le matériel, que cet outillage est suffisant pour les réparations ordinaires.

LIÉVIN.

Pithiviers, 8 février 1894.

OUTILLAGE DE L'ATELIER DE RÉPARATIONS

4 Vérins pour mutations d'essieux.
3 Étaux de 50 *kg*.
3 Marteaux en acier.
12 Burins.
9 Becs d'âne.
6 Grains d'orge.
30 Limes assorties.
1 Marbre d'ajusteur.
2 Grands V.
4 Vérins à chariots et cliquets.
2 Palans différentiels, force 3000 *kg*.
3 Compas à pointes.
3 Pieds à coulisse.
1 Enclume.
2 Marteaux à devant.
12 Paires de tenailles.
6 Étampes.
1 Dégorgeoir.
1 Chasse à parer.
1 Chasse carrée.
2 Tranches à chaud.
2 Tranches à froid.
1 Étau à chaud de 80 *kg*.
1 Soufflet.
1 Compas d'épaisseur.
1 Compas maître de danse.
1 Machine à percer à bras.

1 Tas.
1 Bac pour forge.
4 Tréteaux.
2 Cliquets à canon.
6 Serre-joints de 0,08 *m*.
1 Niveau d'eau.
1 Équerre à chapeau.
1 Équerre simple de 0,11 *m*.
1 Équerre simple de 0,25 *m*.
1 Équerre simple de 0,60 *m*.
1 Scie à métaux.
3 Clefs anglaises.
1 Réglet de 0,50 *m* en acier.
1 Règle de 1 *m* en acier.
1 Trusquin.
3 Étaux à main de 0,16 *m*.
1 Appareil Dudjeon.
1 Coupe tube de 50 *mm*.
1 Équerre à T.
1 Boulet de 14 *kg*.
1 Meule en grès de 0,70 *m*.
1 Villebrequin ordinaire.
1 Porte-forêt à conscience.
1 Archet ordinaire.
1 Tuyère pour forge.
1 Tour parallèle à banc rompu de 2 *m*. Hauteur de point 0,15 *m*.
5 Alésoirs de 15, 18, 21, 25 et 29.
1 Bouterolle.
1 Série complète de tarauds, filières et tourne-à-gauche.
2 Tarauds spéciaux.
2 Marteaux à main.

DEUXIÈME PARTIE

Examen critique des résultats obtenus.

Par M. H. HEUDE, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.

Exposé

La ligne de Pithiviers à Toury avait d'abord été projetée à voie normale, mais aucune suite n'a été donnée au projet, parce qu'il coûtait trop cher. Un projet à voie de 1 *m* fut présenté ensuite, mais il eut le même sort, et c'est alors que le Conseil général du Loiret nous chargea d'étudier un tramway à voie de 0,60 *m* sur les accotements des chemins.

Nous avons dressé ce projet et nous l'avons fait adopter par le Conseil général ; sur notre proposition, toute la ligne devait être construite par le département et à ses frais, puis affermée à une société d'exploitation.

Nous avons alors dressé un projet de convention portant les conditions d'exploitation suivantes :

1° Tant que les recettes brutes kilométriques restent inférieures à x *fr*, les frais d'exploitation sont évalués à x *fr* et le département rembourse au fermier, non pas le déficit total, mais seulement la moitié de ce déficit, c'est-à-dire la moitié de la différence entre x et le montant des recettes brutes.

2° Tant que la recette brute kilométrique reste comprise entre x et y *fr* (y étant plus grand que x), le fermier la conserve toute entière.

3° Si la recette brute kilométrique dépasse y *fr*, les frais d'exploitation sont évalués par la formule suivante :

$$F = \frac{y}{2} + \frac{R}{2}.$$

Le fermier ne conserve que la somme résultant de cette formule et l'excédent revient au département.

Nous avons procédé à une espèce d'adjudication en nous adressant à plusieurs sociétés et en les priant de remplacer x et y par des nombres. Quatre d'entre elles nous ont répondu et c'est la Société Decauville qui nous a adressé les propositions les plus avantageuses en faisant $x = 1\,800$ *fr* et $y = 2\,300$ *fr*.

Il en résulte que lorsque la recette brute est de 1 700 *fr* (nombre qui est atteint en 1893, comme nous le verrons plus loin), le département n'a à payer au fermier par kilomètre que :

$$\frac{1800 - 1700}{2} = 50 \text{ } fr.$$

Quand la recette brute sera comprise entre entre 1 800 et 2 300, le fermier la conservera toute entière. Quand elle sera supérieure à 2 300 *fr*, les frais d'exploitation seront évalués par la formule

$$F = 1150 \text{ } fr + \frac{R}{2}$$

et l'excédent reviendra au département.

Le décret du 20 août 1891 a déclaré l'utilité publique du tramway et a approuvé ladite convention.

Les travaux ont été mis en adjudication par parties, sauf en ce qui concerne la fourniture de la voie, qui a fait l'objet d'un traité de gré à gré ; ils ont été exécutés en 1892, sous notre direction, et la ligne a été mise en exploitation le 21 juillet 1892.

Nous n'avons eu qu'un but en construisant cette ligne, réduire les frais de premier établissement au strict indispen-

sable, et montrer qu'une ligne construite dans ces conditions peut encore rendre d'importants services.

On a beaucoup discuté les avantages et les inconvénients de la voie de 0,60 *m* ; jusqu'à présent, nous nous sommes refusé à émettre une opinion ferme sur cette question, malgré les nombreuses demandes dont nous avons été assailli, parce que nous attendions les résultats d'une année au moins d'exploitation ; aujourd'hui, la ligne étant exploitée depuis dix-sept mois, nous croyons utile d'exposer ce qui a été fait, d'indiquer ce qu'il eut été préférable de faire, suivant nous, d'analyser les résultats obtenus, etc., afin de faire profiter de notre expérience les constructeurs de lignes analogues.

C'est ce que nous allons faire consciencieusement, sans aucune espèce de parti pris, en nous critiquant pour ainsi dire nous-même.

CONSTRUCTION

Tracé (planche, fig. 1).

Les points terminus sont deux gares de la Compagnie d'Orléans, Pithiviers et Toury ; la petite ligne est donc un affluent des grandes. Elle ne peut que leur servir et leur apporter un certain trafic. Le tracé est très contourné ; l'on ne doit pas, en effet, tracer une ligne affluente comme on trace les lignes d'intérêt général ; un tramway de ce genre ne doit avoir la prétention que de remplacer les voitures publiques, les camions ; par suite, il était nécessaire de desservir tous les centres de quelque importance, même au prix d'un allongement de parcours.

Notre projet primitif passait au milieu de plusieurs localités bâties. Presque toutes les communes se sont opposées à cette solution et nous ont proposé de payer les terrains nécessaires pour établir la voie en dehors des villages et en les

contournant. Nous avons été naturellement obligé de leur donner satisfaction, mais nous croyons cependant qu'elles ont eu tort. En effet, pour l'exploitation, il y a grand avantage à ce que la station ou l'arrêt ait lieu dans le village, auprès d'une auberge, afin que l'aubergiste devienne pour ainsi dire le chef de gare et que la salle d'auberge puisse servir de salle d'attente. De plus, la vue des trains est la meilleure de toutes les *réclames* en faveur des transports, et l'habitant des campagnes, qui est toujours un peu inerte, pense à se servir d'un chemin de fer qui passe devant chez lui, alors qu'il ne lui viendra pas à l'esprit de s'en servir, si les trains passent seulement à 500 *m* plus loin.

Enfin le passage d'un tramway de ce genre, dans les villages, n'a pas grand inconvénient, les populations et les chevaux s'y habituent en très peu de temps. Par suite, nous ne pouvons que conseiller le passage au milieu des localités, quand cela sera possible, sans trop de difficultés.

Voie et ballast

Nous avons employé la voie entièrement métallique, système Péchot (planche, fig .9), avec rails de 9,500 *kg* seulement au mètre courant. Ce rail a paru très faible, bien qu'il puisse supporter, sans effort exagéré, le passage d'essieux chargés de 3 000 *kg*. En exécution, il se comporte bien ; nous en avons eu la preuve cette année où, pour le transport des betteraves, il est passé sur la voie pendant plus de deux mois, chaque jour, six à sept trains de 50 à 60 *t* chacun ; aucun rail n'a été faussé par suite de ce trafic intense. Néanmoins, à la pose, en raison du manque de soin des ouvriers chargeurs, déchargeurs et poseurs, nous avons eu beaucoup de rails faussés parce que ces faibles rails, rivés aux traverses, forment des cadres qui ne sont pas suffisamment rigides. Par suite, si c'était à refaire, nous prendrions des rails de 12 *kg* et il n'en

résulterait qu'une augmentation de dépense peu importante, environ 1 000 *fr* par kilomètre.

En ce qui concerne la traverse métallique, nous la trouvons excellente. Elle donne de très bons résultats, et par suite du tassement du ballast, sous l'espèce de couvercle formé par les rebords, elle présente aux déplacements latéraux une résistance vraiment extraordinaire. De plus, elle permet de réaliser une grande économie de ballast. En effet, lorsque, sur les grandes lignes, on recouvrait les traverses de ballast jusqu'au niveau supérieur des rails, c'était surtout pour protéger les coins en bois contre les alternatives de sécheresse et d'humidité qui avaient souvent pour résultat de faire sortir le coin hors de sa place. Quand on emploie des systèmes entièrement métalliques, le ballast situé au-dessus des traverses est absolument inutile. Celui qui est situé entre les faces supérieure et inférieure des traverses peut servir à empêcher les déplacements horizontaux, mais le seul qui soit vraiment utile pour répartir les pressions sur la plateforme, c'est uniquement celui qui est situé au-dessous de la traverse. Or, on a construit beaucoup de chemins de fer d'intérêt local avec une épaisseur totale de ballast de 0,35 *m* ; le rail a 0,08 *m* de hauteur, la traverse 0,15 *m* d'épaisseur, et par suite il ne reste plus que 0,12 *m* de ballast sous la traverse. Nous avons employé 0,15 *m* de ballast sous la traverse métallique ; cette quantité est donc supérieure à celle qui existe dans la plupart des autres tramways, et comme les rebords de la traverse emboutie empêchent les déplacements latéraux, il est permis de dire, qu'avec ce système, une hauteur totale de ballast de 0,22 *m* (0,06 *m* pour le rail, 0,01 *m* pour la traverse et 0,15 *m* au-dessous) donne de meilleures conditions de résistance que la hauteur de 0,35 *m* généralement adoptée avec des traverses en bois.

Nous conseillons donc l'emploi de la traverse Péchot, et quand les prescriptions de l'art. 7 du cahier des charges type ne s'y opposent pas, nous pensons qu'il est avantageux

de laisser tout le rail en saillie, d'arraser le ballast au niveau du dessus de la traverse et de donner à la couche inférieure 0,20 *m* d'épaisseur.

Le profil en travers type employé sur l'accotement des chemins nous paraît bon. En certains points nous avons remplacé les saignées destinées à écouler les eaux de la route par des tuyaux de drainages posés entre deux traverses. Cela donne de très bons résultats, et ce système pourra être généralisé sans grands frais.

On voit ainsi que l'on peut poser un tramway sur l'accotement d'un chemin de 8 *m* de plate-forme entre fossés de 1,30 *m*, sans gêner la circulation des voitures ordinaires.

Gares et stations

Nous donnons (planche, fig. 10) le plan de la station terminus de Pithiviers. Tous les aménagements paraissent convenables, le service des voyageurs et des marchandises se fait en commun avec celui de la grande ligne, sans aucune difficulté.

Il en sera de même à Toury, lorsque la gare de cette localité aura été remaniée entièrement pour recevoir la ligne d'intérêt général de Voves à Toury.

Pour les stations intermédiaires, on peut critiquer ce que nous avons fait. Sur les lignes de Loir-et-Cher, et généralement sur toutes celles qui sont exploitées par M. Faliès, il n'existe dans les stations aucun bâtiment, ni pour les voyageurs, ni pour les marchandises. Les voyageurs attendent les trains, soit dans les maisons ou les auberges avoisinantes, quand il y en a, soit en plein air. Ayant été témoin d'une attente de ce genre par la pluie battante, un jour de marché où il y avait beaucoup de monde, et où le train était un peu en retard, nous avons cru bon de projeter et de faire exécuter un quai avec un simple hangar non fermé, qui, dans notre pensée, ne devait servir que de parapluie ; nous n'y avons

ajouté qu'un tout petit bureau fermé, susceptible de contenir les petits colis et la bascule.

Le public ne s'en est pas contenté. On nous a fait remarquer que nous avions fait trop ou trop peu. S'il n'y avait rien, nous a-t-on dit, le public ne demanderait rien, mais il y a un hangar, et le public demande qu'il soit fermé pour être à l'abri du vent et de la pluie qui fouette. Ce raisonnement paraît paradoxal, cependant il est peut être juste. Ce qui est certain, c'est que nous avons été obligé de fermer nos hangars, partiellement dans certaines stations, et complétement dans certaines autres.

Comme les hangars n'étaient pas projetés pour cela, l'aspect n'est pas seyant. Néanmoins, ils rendent de grands services pour abriter les voyageurs et les marchandises, et comme en somme on ne doit s'occuper que de l'utilité de pareils aménagements, le résultat est bon et pratique.

En résumé, ce que l'on doit retenir de l'expérience faite, c'est que dans les stations, il faut, ou ne rien faire comme en Loir-et-Cher, ou construire un petit bâtiment fermé, susceptible d'abriter entièrement les voyageurs.

Sur la demande des populations, nous avons multiplié les points d'arrêt, c'est-à-dire les endroits marqués par un simple poteau, où les trains s'arrêtent quand le mécanicien voit des voyageurs attendre, et lorsqu'un voyageur a prévenu le chef de train qu'il désirait y descendre. Comme la vitesse des trains n'est jamais considérable, ces arrêts n'ont pas d'inconvénient pour l'exploitation, et ils rendent de grands services au public.

Matériel roulant

La notice qui précède a donné la description de ce matériel. Les locomotives employées sont bonnes, les plus simples sont les plus pratiques. Les voitures à boggies pour les voyageurs, sont excellentes.

Il y aurait certainement lieu de développer ce système et d'employer des wagons à boggies pour les marchandises, notamment pour le transport des betteraves.

Nous n'en avons qu'un très petit nombre sur la ligne de Toury à Pithiviers ; ils permettent de transporter les matières les plus encombrantes, paille, bourrées, etc., sans la moindre difficulté.

Le wagon à bestiaux (planche, fig. 8) est fort ingénieux, il permet de transporter quatre bœufs, vaches ou chevaux, et même un seul de ces animaux sans aucun danger de renversement, parce que la plateforme est très basse, ce qui présente en outre le grand avantage de permettre l'embarquement et le débarquement, sans quai et au besoin en pleine voie.

Ce wagon n'a qu'un défaut, celui d'être un peu lourd et un peu cher (4 700 *kg* et 3 243 *fr*).

Dépenses de premier établissement

Les détails des dépenses sont donnés dans la notice qui précède. Nous arrivons actuellement à 1 900 *fr* le kilomètre, non compris le matériel roulant.

Le matériel roulant nous revenait à environ 5 100 *fr* le kilomètre, en nombre rond ; il est déjà insuffisant, ainsi que nous le verrons plus loin, mais cela tient uniquement à la nature du trafic.

C'est, nous le croyons, le prix kilométrique le plus faible qui ait jamais été obtenu. Il est vrai que nous n'avons que deux ouvrages d'art ayant une certaine importance dans chacune des gares terminus, et que le pays traversé est extrêmement plat. De plus, avec le système de la construction par le Département, qui permet d'employer le personnel d'ingénieurs et de conducteurs déjà payé par l'État et le département, l'on ne tient compte, ni des frais généraux, ni des intérêts pendant la construction ; en outre, les frais d'études, les ho-

noraires des ingénieurs et les gratifications relativement importantes que le Conseil général a votées en faveur des agents sous nos ordres n'atteindront même pas en totalité 2 1/2 0/0 du capital de premier établissement.

Enfin, les services ordinaire et vicinal, le service du contrôle et celui de la construction, étant réunis dans les mêmes mains, nous n'avons pas eu les nombreuses difficultés qui se rencontrent toujours lorsqu'il s'agit de mettre d'accord plusieurs services différents ; nous ne les rencontrons que pour l'agrandissement de la gare de Toury, qui à cause de cela n'est pas encore exécuté.

Il est clair qu'une compagnie chargée de la construction aurait des frais généraux et des frais d'études et de surveillance beaucoup plus considérables. Pour être juste et permettre une comparaison, il était utile de signaler ces faits.

EXPLOITATION

Mise en exploitation, incidents et accidents

Le nombre de trains est de trois par jour, dans chaque sens. La vitesse commerciale est de 16 *km* à l'heure.

Pendant les premiers mois d'exploitation, quelques accidents se sont produits.

La voie avait été rapidement posée, les terrassements frais n'avaient reçu aucune pluie, de plus, les accotements anciens étant fort irréguliers, le rail du côté du chemin se trouvait quelquefois sur un déblai fort dur et le second, du côté du fossé, sur un remblai. Dès les premières pluies, ce remblai a naturellement tassé, ce qui était inévitable, et il en est résulté des déformations de la voie qui ont provoqué trois ou quatre déraillements. Ce sont les locomotives ou les fourgons à bagages qui ont déraillé, jamais les voitures à boggies n'ont quitté

les rails. Ces accidents ne sont donc dus qu'à un défaut passager et à un entretien insuffisant.

Depuis, c'est-à-dire depuis plus d'une année, la voie ayant été convenablement entretenue, nous n'avons plus eu aucun déraillement dû à la dite voie; un seul s'est produit, sur une aiguille entrebaillée par malveillance. Ces accidents n'ont pas eu d'ailleurs de conséquences, car aucun voyageur, ni aucun agent n'a été blessé.

En résumé, depuis plus d'un an, les trains circulent avec une régularité parfaite. Il n'y a pour ainsi dire aucun retard, et la marche des trains de voyageurs est au moins aussi régulière que sur les grandes lignes.

Pendant la période des transports de betteraves l'on a fait cette année jusqu'à six trains supplémentaires de betteraves, par jour, entre Bazoches, Outarville et Toury, sans qu'il en résulte aucune pertubation pour la marche des trains réguliers.

Pendant les premiers mois d'exploitation nous avons eu encore plusieurs accidents causés par la frayeur que les locomotives inspirent aux chevaux des voitures ordinaires. Le plus grave a été un cheval tué par une locomotive, mais depuis plus d'un an, aucun accident sérieux de ce genre ne nous a été signalé. Les chevaux s'habituent très vite à voir passer les locomotives comme ils se sont habitués partout à voir passer les bicyclettes.

Tarifs et exploitation dans les gares intérmediaires

Les tarifs primitifs pour voyageurs, 0,12 *fr* et 0,09 *fr* en 1re et en 2e ont paru un peu élevés. Au bout de trois mois d'exploitation, la Société fermière a consenti, sur notre demande, une réduction de 25 0/0 sur le prix des deuxièmes qui sont devenues les troisièmes. Les nouveaux prix sont acceptés par tout le monde.

A Pithiviers, gare commune, les billets sont délivrés par la

gare de l'Orléans. En cours de route, ils sont délivrés par le chef de train.

En ce qui concerne les marchandises, petite vitesse, les prix primitifs, 0,25 *fr*, 0,20 *fr*, 0,15 *fr* par kilomètre sont peut-être trop élevés.

Pour le transport des betteraves, nous avons fait homologuer deux tarifs fermes, 2 *fr* tout compris, de Bazoches à Toury pour 12 *km* et 1,45 *fr*, d'Outarville à Toury pour 7 *km*. C'est une diminution considérable sur le prix kilométrique primitif de 0,20 *fr* qu'il y avait lieu d'augmenter des frais de gares.

Aussi comme les transports par terre de Bazoches et d'Outarville à Toury coûtaient par tonne auparavant 3,75 *fr* et 2,50 *fr* à la sucrerie, cette dernière s'est servie uniquement du tramway pour transporter ses betteraves, en 1893 ; elle s'est même imposée de lourds sacrifices en capital pour la construction de ses embranchements industriels.

En ce qui concerne les transports des autres marchandises ils sont très peu importants.

Cela tient-il à l'élévation des tarifs?

Peut-être un peu, mais pas uniquement, car la société exploitante a consenti à baisser de 0,20 *fr* à 0,15 *fr* et de 0,15 *fr* à 0,11 *fr*, ses tarifs de 2e et de 3e classes pour un assez grand nombre de marchandises, et cet abaissement n'a pas produit grand effet. Nous n'arriverons à transporter des marchandises sur le tramway, que lorsque la gare de Toury sera commune avec l'Orléans, comme l'est déjà celle de Pithiviers et à la condition que les expéditeurs et les destinataires des gares intermédiaires n'aient pas à s'occuper des transbordements à Pithiviers ou à Toury. Tant que les expéditeurs et les destinataires seront obligés d'avoir un correspondant particulier dans l'une des gares de la grande ligne pour recevoir et expédier leurs marchandises de la dite gare à l'une de celles de la petite ligne, ou réciproquement, l'on n'obtiendra aucun résultat sérieux. La solution présente d'ailleurs quelques difficultés, car il faudrait des tarifs communs et, bien que la Com-

pagnie d'Orléans paraisse toute disposée à entrer dans cette voie, la société exploitant le tramway ne s'est pas jusqu'à présent suffisamment préoccupée de cette question.

Une autre simplification pourrait être apportée à l'exploitation. Nous avons dit que nous regrettions que le tracé n'ait pas passé au milieu des villages pour que les aubergistes fissent fonctions de chefs de gares ; comme ces gares sont isolées, l'exploitant est obligé de payer un correspondant qui doit se présenter au passage des trains. C'est une dépense qui devient sérieuse, si le dit correspondant doit se présenter à tous les trains, six fois par jour, pour mener et rapporter quelques marchandises sans grande importance. Il nous semble que, moyennant une réduction sur les tarifs maximum, l'on pourrait imposer aux expéditeurs et aux destinataires l'obligation de ne se servir pour les marchandises, grande et petite vitesse, que des deux trains ayant lieu au milieu de la journée. Nous ne voyons rien dans les règlements qui s'oppose à cette manière de procéder, qui aurait l'avantage de ne faire venir les correspondants aux gares que deux fois par jour. Les deux trains du milieu de la journée seraient alors des trains mixtes, et les quatre autres seraient exclusivement réservés aux voyageurs.

Nous ne pouvons d'ailleurs qu'indiquer, en ce moment, nos appréciations et nos intentions, car bien que nous reprochions à la Société exploitante de ne pas s'occuper suffisamment de ces questions et de ne pas avoir fait encore à Toury, gare commune, comme à Pithiviers (ce qui pourrait se faire déjà en raison de la bonne volonté de la Compagnie d'Orléans), nous ne pourrons insister auprès de la Société, que lorsque le raccordement définitif de Toury aura été exécuté.

Résultats d'exploitation

Voici le nombre de voyageurs transportés par mois, par le

tramway, pendant les cinq premiers mois d'exploitation en 1892, et pendant toute l'année 1893.

	1892	1893	DIFFÉRENCE EN FAVEUR DE 1893
Janvier	»	1501	»
Février	»	1789	»
Mars	»	2246	»
Avril	»	3280	»
Mai	»	2026	»
Juin	»	2191	»
Juillet	»	1939	»
Août	1725	2413	688
Septembre	2503	2663	160
Octobre	1468	3441	1973
Novembre	1601	2084	483
Décembre	1598	1662	64
	8895	27235	3368

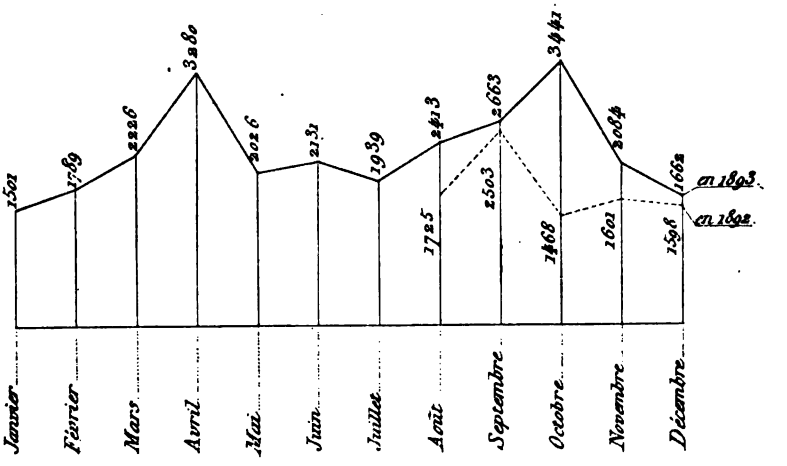


Fig. 1. — Nombre de voyageurs par mois.

Le nombre des voyageurs a augmenté considérablement, car si l'on additionne les cinq derniers mois des deux années, on trouve 8 895 pour 1892 et 12 263 pour 1893, soit une augmentation de 3 368, ou plus de 37 0/0. (Voir le graphique, fig. 1, page 39.)

On peut, d'après ce résultat, affirmer que le tramway a

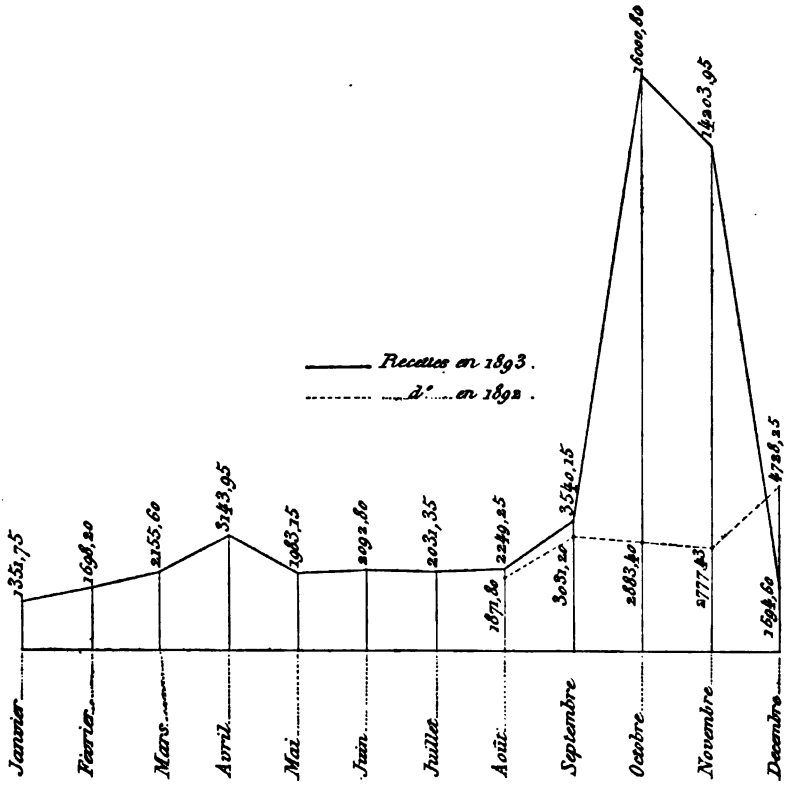


Fig. 2. — Recettes totales mensuelles.

considérablement développé les voyages entre Toury et Pithiviers.

Le tableau suivant (page 41) donne les recettes, voyageurs et marchandises.

Comme la longueur de la ligne entre les axes des bâtiments extrêmes est de 30 613,30 *km* (Voir le graphique, fig. 2) :

MOIS	RECETTES EN 1893			RECETTES TOTALES EN 1893	RECETTES TOTALES EN 1892	DIFFÉRENCE EN +	DIFFÉRENCE EN —	OBSERVATIONS
	Voyageurs	Bagages	Marchandises					
	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	
Janvier. . . .	1287,25	10,35	54,15	1351,75	»	»	»	
Février . . .	1617,35	10,75	64,10	1698,20	»	»	»	
Mars	1988,80	28,55	138,25	2155,60	»	»	»	
Avril	2908,75	22,95	212,25	3143,95	»	»	»	
Mai.	1794,40	11,45	177,30	1983,15	»	»	»	
Juin	1955,40	25,35	112,05	2092,80	»	»	»	
Juillet.	1832,80	20,75	177,80	2031,35	»	»	»	
Août	2106,30	25,15	117,80	2249,25	1871,80	377,45	»	
Septembre . .	2442,95	32,30	1064,90	3540,15	3031,20	508,95	»	En 1892, les transports de betteraves ont eu lieu en décembre. En 1893, ils ont eu lieu en octobre et en novembre.
Octobre. . . .	3082,65	27,70	12890,45	16000,80	2883,40	13117,40	»	
Novembre. .	1818,40	21,30	12334,25	14203,95	2777,45	11426,50	»	
Décembre. . .	1487,30	13,65	193,65	1694,60	4728,25	»	3033,65	
TOTAUX. . . .	24352,35	256,25	27536,95	52145,55	15292,10	25430,30	3033,65	

La recette brute kilométrique en 1893 est la suivante :

Voyageurs $\frac{24\,352,35}{30\,613,30} =$	795 *fr*
Bagages et marchandises $\frac{256,25 + 27536,95}{30613,30}$ . .	908 »
Recette totale kilométrique.	1703 *fr*

Dans nos évaluations primitives, nous avions compté sur une recette kilométrique de 1 900 à 2 000 *fr*, 1 000 *fr* de voyageurs et 900 *fr* de marchandises. Les résultats de 1893 ne diffèrent pas énormément de nos prévisions. Il est même permis d'affirmer qu'en 1894, ces prévisions seront atteintes et même dépassées.

Maintenant, il est utile de remarquer que le trafic de marchandises n'a été fort important que dans les mois d'octobre et de novembre au moment du transport des betteraves.

L'on a fait entre Bazoches et Outarville et Toury, avec deux locomotives spécialement affectées à ces transports, jusqu'à six trains supplémentaires par jour dans chaque sens. Le maximum de chargement d'un train a été de 64 *t* utiles.

Pendant la journée du 21 octobre on a transporté 431 *t* de betteraves et de pulpes. Le nombre total de tonnes de betteraves et de pulpes transportées a été de 15 423 et on a encaissé de ce chef une recette de 25 703 *fr*. Comme la recette totale des marchandises ne s'élève qu'à 27 500 *fr*, les autres marchandises n'ont donné que 2 000 *fr* environ de recettes.

Ce trafic intense, pendant deux mois ou deux mois et demi, qui devient presque nul pendant le reste de l'année, est une grosse difficulté pour l'exploitation. De plus, il nécessite un matériel roulant considérable qui se détériore à ne rien faire pendant les trois quarts de l'année.

L'exploitant n'avait à sa disposition, en 1893, que cinquante wagons de 5 *t*. C'était insuffisant, et il est certain que ce matériel devra être augmenté l'année prochaine.

La nature du trafic met donc l'exploitant et le département, qui paie le matériel roulant, dans une situation difficile, mais

cette situation eut été la même avec la voie de 1 *m*, et même avec la voie normale. Pour l'éviter, il aurait fallu que la ligne fût exploitée par la Compagnie d'Orléans, parce qu'alors, en raison du nombreux matériel dont elle dispose, les à-coups de trafic eussent été relativement beaucoup moins importants.

Embranchements industriels

En dehors de l'embranchement industriel dans la sucrerie à Toury, qui est considérable, deux embranchements ont été établis par la dite sucrerie pour le chargement des betteraves à Bazoches et à Outarville.

A Bazoches, elle a construit un quai de près de 100 *m* de longueur de chaque côté duquel ont été établies deux voies de service reliées ensuite à la voie principale. Les betteraves amenées par voitures sur le quai étaient versées directement dans les wagons. On en a chargé ainsi 2397 *t* en octobre, et 2347 *t* en novembre.

A Outarville, l'embranchement d'une longueur de 100 *m* était simplement posé sur l'accotement d'un chemin, les voitures chargées s'arrêtaient sur le chemin, le long des wagons sur rails, et l'on transbordait les betteraves directement.

En plus de ces trois embranchements principaux, appartenant à l'usine de Toury, plusieurs embranchements temporaires et volants ont été établis pour desservir des fermes isolées, presque des champs.

A Gueudreville, deux fermiers ont fait poser 55 *m* de voie entre la ligne principale et leurs fermes. On y a chargé 332 *t* de betteraves et reçu 93 *t* de pulpes.

A Poilly, un cultivateur a également fait poser jusqu'à sa ferme un embranchement volant de 80 *m* de longueur sur lequel il a expédié 266 *t* de betteraves.

Près d'Outarville, de même, sur un embranchement de 95*m* de longueur, un cultivateur a reçu 561 *t* de pulpes.

A Brandelon, une fermière, sur un embranchement de 40 *m* de longueur, entre la voie principale et sa ferme, a expédié 200 *t* de betteraves et reçu 166 *t* de pulpes.

Tous ces embranchements ont été enlevés après la période des transports.

Ils n'ont pas tous été établis d'une façon très régulière, en ce sens qu'ils n'ont pas été autorisés par arrêtés préfectoraux comme semble le prescrire l'art. 48 du décret du 6 août 1881, mais il y avait accord entre la Société exploitante et les propriétaires. Ces embranchements étaient raccordés à la voie principale, soit avec une aiguille, soit simplement au moyen d'un dérailleur. Ils n'ont suscité aucun incident.

Nous avons insisté un peu sur ces embranchements temporaires, car leur emploi, très simple, est un des principaux avantages d'une voie étroite.

En allant chercher les marchandises jusque dans les fermes et en les y portant, on supprime le transport par voiture entre la ferme et le chemin de fer, ainsi qu'un chargement et un déchargement.

Il est à présumer que ce mode de procéder, déjà sérieusement employé en 1893, se développera beaucoup en 1894.

Dépenses réelles d'exploitation

Les dépenses d'exploitation sont évaluées à forfait d'après la convention à 1 800 *fr* quand la recette est inférieure à ce dernier nombre. Nous n'avions donc pas de droit de vérifier les dépenses réelles de la Société et nous n'avons pu le faire. Nous pensons cependant que les dépenses réelles ont été inférieures à 70 000 *fr* soit à 2 286,58 *fr* par kilomètre, mais nous ne pouvons donner ces chiffres que sous toutes réserves, sans rien garantir. Ce qui est certain c'est que les dépenses d'entretien

de la voie, personnel, ballast, etc., ont été inférieures à 600 *fr* par kilomètre.

Application des formules proposées par MM. Considère et Colson

Il nous a paru intéressant de vérifier ce qu'aurait donné l'application des formules que MM. Considère et Colson ont proposées et nous avons demandé à la Société exploitante de nous fournir les éléments statistiques nécessaires. Il n'a pas été très difficile de les établir et nous le disons, en passant, pour montrer que le reproche de complication qui a souvent été fait à ces formules n'est pas fondé.

Voici les résultats :

Le nombre de voyageurs kilométriques a été de 321 173, et le parcours moyen d'un voyageur de 11,8 *km*.

Entre parenthèses, M. Considère a évalué à 10 *km* le parcours moyen d'un voyageur sur les lignes affluentes, nous retrouvons presque le même nombre.

La recette moyenne d'un voyageur a été de 0,894 *fr* et le tarif moyen kilométrique de 0,0758 *fr*.

La quantité V^x désignée dans la formule sera donc égale à :

$$\frac{321\,173}{30{,}61330\,km} = 10491 = V^x$$

Le nombre des tonnes kilométriques a été de 140 186, correspondant à un parcours moyen de 8,9 *km* et à une recette moyenne par tonne de 1,70 *fr*.

La quantité M^x est donc égale à :

$$\frac{140\,186}{30613{,}30\,km} = 4580.$$

Le nombre de trains kilométres a été de 71 920, représentant une recette moyenne totale de :

$$\frac{52\,145{,}55}{71\,920} = 0{,}72 \text{ par train kilomètre.}$$

La quantité K sera donc égale à :

$$\frac{71\,920}{30\,613,30} = 2349 = K.$$

Nous avons déjà indiqué les quantités R^v et R^x.

$$R^v = 795\ fr$$
$$R^x = 908\ fr$$

Si donc nous appliquons la formule

$$F = 1000 + 0,15\ R^v + 0,25\ R^x + 0,004\ V^k + 0,012\ M^k + 0,40\ K$$

on trouve

$$F = 1000 + 0,15 \times 795 + 0,25 \times 908 + 0,004 \times 10491 + 0,012 \times 4580 + 0,40 \times 2349$$

ou

$$F = 1000 + 119,25 + 227,00 + 41,96 + 54,96 + 939,60$$

ou

$$F = 2382,77\ fr.$$

Si maintenant nous employons la formule de M. Colson.

$$F = 1000 + 0,25\ R + 0,012\ M + 0,40\ K,$$

on trouve

$$F = 1000 + 0,25 \times 1703 + 0,012 \times 4580 + 0,40 \times 2349$$

ou

$$F = 1000 + 425,75 + 54,96 + 939,60,$$
$$F = 2420,31\ fr$$

Ces résultats ne sont pas très différents. Ils montrent (ce que M. Considère a dit lui-même), que l'on peut supprimer le terme en V^k, car il a fort peu d'importance, mais ils montrent également que le terme en M^k a un coefficient un peu faible et que celui en K est certainement un peu fort.

Comme nous nous occupons d'un cas tout particulier, nous ne pouvons en déduire aucun principe général, mais il était cependant intéressant de vérifier sur une exploitation réelle et récente, ce que donnent les formules théoriques que nous avons nous-même discutées bien des fois.

Les résultats sont loin d'être discordants et, bien qu'un peu élevés, ils paraissent se rapprocher de la vérité.

Ce n'est qu'un exemple montrant que ces formules sont fa-

ciles à appliquer et que, par suite, en raison de leurs avantages incontestables, elles devraient être généralisées dans l'intérêt de tous.

Résultats financiers

Il nous reste maintenant à examiner les résultats financiers de l'opération, à indiquer les charges de l'État, du département et de la Société exploitante, puis à comparer ces charges avec les avantages réalisés par le public.

Les dépenses de premier établissement se sont élevées à 736 388 *fr* en totalité, soit à 24 054,52 *fr* par kilomètre. Les recettes totales se sont élevées à 52 145,55 *fr*, mais il y a lieu d'en déduire l'impôt payé à l'État, soit 738,26 *fr*, ce qui réduit la recette brute à 51 407,29 *fr* en totalité et à 1679,25 *fr* par kilomètre.

L'État paiera 2 0/0 du capital de premier établissement.

Soit.	14 727,76 *fr*
mais comme il reçoit l'impôt ou.	738,26 »
sa charge sera réduite à	13 989,50 *fr*
en totalité et par kilomètre à	456,95 »

Le département a emprunté son capital au taux de 4,58484 0/0 (intérêts et amortissement en 50 ans compris), ce qui correspond à un intérêt simple de 3,913 0/0.

Son annuité pour le tramway sera donc de	33 762,00 *fr*
il paiera en outre à l'exploitant par kilomètre la moitié de la différence entre 1 800 et la recette brute (impôts déduits), soit $\frac{1\,800 - 1\,679,25}{2} = 60,38$ par kilomètre et en totalité	1 848,43 »
Total	35 610,43 *fr*
Mais comme il recevra de l'État. . . .	14 727,76 »
Ses dépenses ne seront en totalité, pour 1893, que de.	20 882,76 »
Soit en nombre rond. . . .	20 883,00 »

soit par kilomètre 682,18.

Quant à la Société exploitante, nous avons indiqué que le maximun probable de ses dépenses d'exploitation était de 70 000 *fr* en totalité et de 2 286,58 *fr* par kilomètre.

Elle a encaissé les recettes brutes (impôts déduits),

Soit.	51 407,29 »
Elle recevra du département.	1 848,43 »
Total	53 255,72 »

Sa perte sera donc de 70 000 — 53 255,72 = 16 744,28, en totalité, et de 546,96 par kilomètre.

En résumé les dépenses de l'année 1893 sont les suivantes :

	EN TOTALITÉ	PAR KILOMÈTRE
Intérêts et amortissement du capital . . .	33 762 *fr*	1102,85 *fr*
Frais d'exploitation.	70 000 »	2286,55
TOTAUX.	103 762 *fr*	3389,40 *fr*

Ces dépenses seront couvertes en 1893 de la manière suivante :

	EN TOTALITÉ	PAR KILOMÈTRE
Recettes brutes, en nombre rond	52 146 *fr*	1 703,36 *fr*
Subvention de l'État, moins l'impôt qu'il reçoit.	13 989 »	456,95 »
Charge du département.	20 883 »	682,15 »
Déficit à la charge de la Société exploitante. .	16 744 »	546,94 »
TOTAUX ÉGAUX.	103 762 *fr*	3 389,40 *fr*

Tels sont les résultats exacts de l'exploitation.

Nous allons les examiner.

La subvention kilométrique de l'État, 457 *fr*, est très faible. Dans une brochure publiée en 1892, nous avons étudié toutes les lignes d'intérêt local en exploitation avant cette époque et indiqué les subventions kilométriques de l'État.

Il n'y a que trois lignes, dans les départements des Vosges du Nord et du Rhône, où la subvention kilométrique de l'État soit inférieure à celle du Loiret. Toutes les autres sont notablement plus fortes.

La charge kilométrique du département, 682 *fr*, est également très faible. Parmi les lignes étudiées dans la brochure précitée, nous n'en trouvons qu'une seule, celle de Cambrai à Catillou (Nord), où la subvention départementale soit inférieure à celle du Loiret.

La subvention totale (20 883 *fr*) ne dépasse pas sensiblement 1/2 centime départemental. De plus, les deux chemins de grande communication, qui avoisinent la sucrerie de Toury, avaient été entièrement défoncés les années précédentes par les transports de betteraves. Nous avions été obligé de les recharger entièrement. En 1893, aucun transport de betteraves n'a été effectué sur ces chemins qui sont restés en bon état. Le département a donc réalisé de ce chef une économie sérieuse, non immédiate mais certaine.

Enfin il ne faut pas oublier que le département d'Eure-et-Loir s'est engagé à payer une annuité de 2 500 *fr*, lorsque la gare de Toury sera définitivement établie, et que cette somme viendra alors en déduction des charges du département du Loiret.

Quant aux dépenses de la Société exploitante, nous n'en dirons rien, parce que nous ne les avons pas vérifiées. Nous pensons que la situation délicate dans laquelle cette Société s'est trouvée à partir du mois de décembre 1892, l'a empêchée de s'occuper suffisamment de la ligne de Toury à Pithiviers, et nous sommes convaincu qu'en s'en occupant davantage elle aurait pu développer le trafic et joindre les deux bouts de son exploitation.

En ce qui concerne l'avenir, les graphiques montrent que le nombre des voyageurs augmente assez rapidement. La récolte des betteraves de l'année 1893 a été médiocre en raison de la sécheresse ; on nous affirme que dans une année ordinaire, le nombre de tonnes à transporter passerait de 15 000 à 25 000.

De plus, un autre fait mérite d'être signalé en raison des discussions qui ont eu lieu entre MM. Considère et Colson. La culture de la betterave ne s'étendait jusqu'à l'année dernière qu'à 11 *km* environ de la sucrerie de Toury.

Grâce au tramway on a déjà commencé à en planter à 15 et 16 *km* de Toury ; l'année prochaine on nous affirme que l'on en récoltera une assez grande quantité près de Châtillon. Ce fait n'est pas dû seulement à l'action de présence et de réclame du tramway ; car avant lui, le transport par terre, à 15 et 16 *km*, aurait grévé le produit d'un supplément de prix assez élevé pour que le sucrier ne puisse l'employer. C'est donc le tramway qui va permettre la culture de la betterave à cette distance de la sucrerie ; il n'est pas l'occasion, mais la condition *sine qua non* de cette culture ; par suite, il va réellement créer une nouvelle richesse. On peut objecter que les cultivateurs produisaient autre chose, avant de produire de la betterave, et, d'après M. Colson, il n'y a, dans ce cas, qu'un déplacement ; mais puisque ces cultivateurs se mettent à faire de la betterave, c'est évidemment qu'ils y trouvent leur avantage. Ils y gagneront plus d'argent, les terres augmenteront de valeur ; de plus, la sucrerie de Toury va augmenter sa production, elle usera plus de charbon, transporté par la compagnie d'Orléans, elle expédiera plus de sucre, elle emploiera plus d'ouvriers, etc.

Nous n'insisterons pas davantage ici sur ces conséquences générales de l'établissement d'un tramway, mais pratiquement, si tous ces nouveaux transports se réalisent en 1894, nos prévisions primitives seront notablement dépassées. Elles le seront encore bien davantage, si la sucrerie de Pithiviers-le-Vieil, à

l'autre bout de la ligne, venait au moyen d'un long embranchement, ainsi qu'il en est question, à se servir du tramway pour le transport de ses betteraves. Il en résultera que le matériel roulant, qui est déjà insuffisant, va le devenir encore bien plus.

Heureusement, une combinaison permettant à la Société exploitante de remplacer la majeure partie de son cautionnement, de 5 000 *fr* par kilomètre, en matériel roulant vient d'être approuvée par décret; nous pourrons ainsi augmenter le matériel roulant d'une façon notable, sans augmenter les charges du département.

Enfin, le raccordement définitif, en gare de Toury, n'est pas encore exécuté ; il en résultera une augmentation dans le capital de premier établissement à la charge du département, mais il n'est pas douteux que ce raccordement contribuera à augmenter le trafic dans une large mesure.

Dans ces conditions, il est permis d'envisager l'avenir sans crainte et même avec un certain espoir.

Les recettes comparées aux charges de l'État et du département, sont déjà suffisantes, d'après les opinions émises par M. Considère et par nous-même, pour nous permettre d'affirmer que l'opération a été utile au point de vue de l'intérêt général. Elles ne peuvent qu'augmenter et même il n'est pas téméraire d'espérer que prochainement la recette kilométrique dépassera 2 300 *fr*; par suite, le département pourra à ce moment rentrer dans une partie des intérêts de ses frais de premier établissement, à moins qu'il ne préfère abaisser les tarifs, ce qui suivant nous, serait beaucoup plus conforme à l'intérêt général.

Résumé

Nous avions émis l'avis devant le Conseil général du Loiret, qu'un tramway à voie de 0,60 *m* pourrait suffire à tous les be-

soins, entre Toury et Pithiviers, et que c'était le moyen le plus économique de résoudre une question posée depuis de longues années. Comme le Conseil général a adopté notre avis, il nous a paru utile d'exposer les résultats obtenus sans aucune espèce de parti pris ; nous n'avons jamais poursuivi, nous le répétons, qu'un seul but, celui de construire une ligne au meilleur marché possible, et de montrer que, malgré ses modestes installations, elle pouvait rendre de grands services aux populations.

Les résultats de l'année 1893 paraissent nous donner raison, car si le tramway avait été construit à voie de 1 *m*, il n'aurait pas produit 1 *fr* de plus de recettes.

L'emploi de la voie de 0,60 *m*, a donc permis de réaliser une notable économie sur les dépenses de 1er établissement sans créer aucun inconvénient; de plus, elle offre l'avantage de permettre l'établissement facile et rapide d'embranchements particuliers, temporaires et volants, ainsi que nous l'avons vu plus haut.

Nous ne voulons ni ne pouvons cependant déduire du cas particulier, où nous sommes, aucune conséquence générale au sujet de l'emploi de cette voie. Par ce qui précède nous avons simplement voulu renseigner consciencieusement les personnes qui nous liront et les faire profiter de l'expérience faite.

H. Heude.

Orléans, le 20 février 1894.

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

DESCRIPTION DU TRACÉ DU MATÉRIEL FIXE ET DU MATÉRIEL ROULANT. — DÉTAILS DES DÉPENSES

	Pages
Introduction	5
Description du tracé	6
Profil en long	8
Profils en travers types	9
Ouvrages	9
Matériel fixe	10
Locomotives	13
Voitures à voyageurs	15
Fourgons	16
Wagons	16
Gares, stations, haltes	18
Prix de revient	21
Résumé	23
Outillage de l'atelier de réparations	24

DEUXIÈME PARTIE

EXAMEN CRITIQUE DES RÉSULTATS OBTENUS

Exposé	27
Construction. — Tracé	29
Voie et ballast	30
Gares et stations	32
Matériel roulant	33
Dépenses de premier établissement	34
Exploitation. — Mise en exploitation, incidents et accidents	35
Tarifs et exploitation dans les gares intermédiaires	36
Résultats d'exploitation	38
Embranchements industriels	43
Dépenses réelles d'exploitation	44
Application des formules de MM. Considère et Colson	45
Résultats financiers	47
Résumé	51

ANGERS, IMP. A. BURDIN ET Cie, RUE GARNIER, 4.

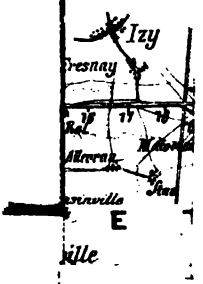
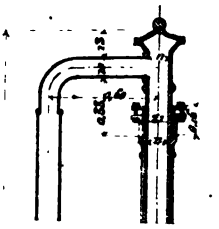


Fig. 5 et 6. (*Ech.* $\frac{1}{40}$.)
Grue hydraulique

Fig. 5. Élévation.



89090511817

b89090511817a